

Osteosynthesis plates for bone derotation, in particular for femoral derotation

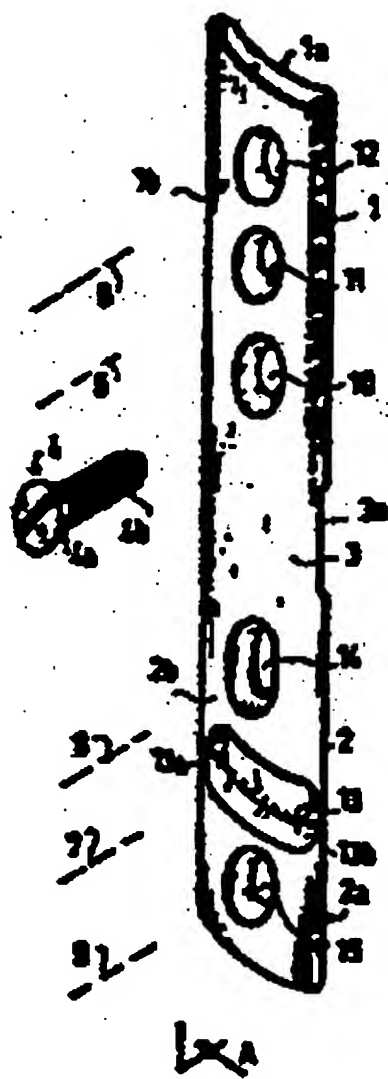
BEST AVAILABLE COPY

Patent number: FR2556583
Publication date: 1985-06-21
Inventor: DARMANA ROBERT; LAVILLE JEAN-MARC; MORUCCI JEAN-PIERRE
Applicant: INST NAT SANTE RECH MED (FR)
Classification:
- international: (IPC1-7): A61B17/58
- european: A61B17/80
Application number: FR19830020618 19831219
Priority number(s): FR19830020618 19831219

Report a data error here

Abstract of FR2556583

The invention relates to an osteosynthesis plate for bone derotation intended to allow two bone segments to be positioned and joined with respect to each other, in particular segments of the femur; this plate comprises a proximal segment 1 provided with means 4, 5, 6, 10, 11, 12 for fastening to one of the bone segments, and a distal segment 2 provided, on the one hand, with a transverse slot in the form of a buttonhole 13 associated with a positioning screw 7, and on the other hand, with a slot 14 which is oblong in the longitudinal direction having an inclined bearing surface associated with a screw 8 for drawing together, finally a circular slot 15 associated with a locking screw 9. The plate according to the invention allows derotation with a precise predetermined angle to be obtained and guarantees application of the bone segments against each other at the level of their cut.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rantes :

⑦1 Demandeur(s) : *INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET
DE LA RECHERCHE MEDICALE (I.N.S.E.R.M.), établisse-
ment public à caractère administratif. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Robert Darmana, Jean-Marc Laville, Jean-
Pierre Morucci et Maurice Pasqué.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Barre-Gatti-Laforge.

⑤4 Plaques d'ostéosynthèse pour dérotation osseuse, en particulier dérotation fémorale.

⑤7 L'invention concerne une plaque d'ostéosynthèse pour
dérotation osseuse destinée à permettre de positionner et
assujettir l'un par rapport à l'autre deux segments osseux, en
particulier segments fémoraux; cette plaque comprend un tron-
çon proximal 1 doté de moyens de fixation 4, 5, 6, 10, 11, 12
sur un des segments osseux, et un tronçon distal 2 doté,
d'une part, d'une lumière transversale en forme de boutonnière
13 associée à une vis de positionnement 7, d'autre part, d'une
lumière 14 oblongue dans le sens longitudinal ayant une
portée inclinée associée à une vis de rapprochement 8, enfin
d'une lumière circulaire 15 associée à une vis de blocage 9. La
plaque conforme à l'invention permet d'obtenir une dérotation
d'angle précis prédéterminée et garantit une application des
segments osseux l'un contre l'autre au niveau de leur coupe.



PLAQUES D'OSTEOSYNTHESE POUR DEROTATION OSSEUSE,
EN PARTICULIER DEROTATION FEMORALE.

5 L'invention concerne une plaque d'ostéo-
synthèse pour dérotation osseuse, destinée à permettre de po-
sitionner et d'assujettir l'un par rapport à l'autre, dans
une position angulaire prédéterminée autour de leur axe lon-
gitudinal, deux segments d'un os (en particulier d'un fémur),
10 obtenus après une coupe transversale de cet os.

Un pourcentage notable d'enfants et ado-
lescents et certains adultes possèdent des anomalies rotation-
nelles des membres inférieurs, qui, outre leur caractère ines-
thétique, impliquent un grave danger de détérioration à plus
15 ou moins long terme, du cartilage rotulien sur lequel se con-
centrent les efforts. Pour remédier à cette malformation,
les chirurgiens sont souvent amenés à pratiquer une ostéoto-
mie fémorale, qui consiste à sectionner transversalement le
fémur considéré (à hauteur de l'union tiers supé-
20 rieur/tiers moyen), à faire pivoter la partie distale du mem-
bre (partie inférieure) par rapport à sa partie proximale
(partie supérieure), d'un angle, dit de dérotation, qui per-
mettra d'obtenir un positionnement correct du pied, puis à
mettre en place une plaque d'ostéosynthèse pour maintenir les
25 deux segments de l'os sectionné dans la bonne position, le
temps de la régénération osseuse.

La technique actuellement utilisée par
les chirurgiens pour pratiquer ces dérotations fémorales con-
siste essentiellement :

- 30 . après dissection, à pratiquer un trou
dans le fémur au-dessus du niveau prévu pour la coupe,
. à pratiquer ensuite un trou au-dessous
de ce niveau, avec un décalage angulaire correspondant à
l'angle de dérotation désiré,
35 . à visser transversalement dans l'os
des broches dans ces deux trous de sorte que lesdites broches
dépasse de l'os et forment entre elles un angle correspon-
dant à l'angle de dérotation,
. à pratiquer ensuite l'ostéotomie à un
40 niveau intermédiaire entre ceux desdites broches,

. à faire pivoter la partie distale du membre de façon à amener les deux broches dans un même plan longitudinal,

5 . à maintenir lesdites broches dans cette position pendant le temps de mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse traditionnelle, laquelle comprend deux trous circulaires qui sont enfilés sur les broches et plusieurs autres trous circulaires pour la mise en place de vis de blocage,

10 . à visser dans ces derniers trous des vis de blocage,

. puis à retirer les deux broches et les remplacer par deux nouvelles vis qui améliorent le blocage.

Cette procédure est de mise en oeuvre

15 délicate et possède en particulier de graves défauts. En premier lieu, avant l'ostéotomie, il est extrêmement difficile en pratique de positionner de façon précise les deux broches l'une par rapport à l'autre pour les amener à former un angle égal à l'angle de dérotation et ce, essentiellement pour
20 trois raisons : les trous à percer sont situés dans des plans transversaux différents à des niveaux différents du fémur ; les broches constituées ^{par/} de simples tiges ne matérialisent que de façon très approximative les deux plans longitudinaux qui doivent former l'angle de dérotation (et seront amenés
25 à coïncider après l'ostéotomie) ; le chirurgien effectue généralement une estimation subjective de l'angle compte-tenu des conditions de travail qui se prêtent mal à une mesure réelle au moyen d'un instrument.

En outre, après l'ostéotomie, le maintien des broches dans un même plan longitudinal pendant toute la durée de mise en place de la plaque d'ostéosynthèse est une opération fastidieuse qui est un facteur supplémentaire d'erreurs, facteur dont l'influence est d'autant plus importante que le temps de pose est long, et ce, quelle que
35 soit l'habileté de l'assistant qui exécute cette opération.

Dans ces conditions, des erreurs angulaires allant jusqu'à 50 % de la valeur de l'angle de dérotation sont fréquemment commises en mettant en oeuvre ce type de méthode et en utilisant les plaques d'ostéosynthèse
40 connues.

La présente invention se propose de pallier les inconvénients sus-évoqués de la technique antérieure ; elle vise à fournir de nouvelles plaques d'ostéosynthèse permettant la mise en oeuvre d'une nouvelle procédure de dérotation, notamment de dérotation fémorale.

Un objectif essentiel de l'invention est en particulier de permettre l'obtention d'un angle de dérotation précis prédéterminé, et ce, quelle que soit la durée de l'opération ou l'habileté des praticiens.

Un autre objectif est de simplifier les opérations de dérotation et d'écourter la durée nécessaire à leur exécution.

Un autre objectif est de fournir une plaque d'ostéosynthèse garantissant, au niveau de leur coupe, une application des segments osseux l'un contre l'autre afin d'améliorer la régénération osseuse.

Par convention, on désignera par la suite par le terme "longitudinal" une direction parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de l'os, la plaque d'ostéosynthèse étant supposée en place sur celui-ci ; de même, on désignera par le terme "transversal" une direction contenue dans un plan orthogonal à la direction longitudinale (plan parallèle ou sensiblement parallèle au plan de coupe de l'os).

La plaque d'ostéosynthèse visée par l'invention comprend deux tronçons, dits tronçon proximal et tronçon distal, situés l'un à la suite de l'autre, et des moyens de fixation de chaque tronçon sur un segment osseux ; selon la présente invention, les moyens de fixation du tronçon distal comprennent une lumière transversale en forme de boutonnière s'étendant transversalement sur ledit tronçon, et une vis, dite de positionnement, pourvue d'une tige apte à traverser ladite lumière et d'une tête adaptée pour permettre de bloquer ladite vis dans une position transversale réglable le long de ladite lumière.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de fixation du tronçon distal comprennent également une lumière circulaire ménagée sur ledit tronçon et une vis de blocage pourvue d'une tige de diamètre

correspondant à celui de ladite lumière et d'une tête adaptée pour permettre de bloquer ladite vis dans ladite lumière.

Selon une autre caractéristique, les
5 moyens de fixation du tronçon distal comprennent, en outre, une lumière oblongue s'étendant longitudinalement sur ledit tronçon et possédant une portée inclinée, et une vis dite de rapprochement, pourvue d'une tige apte à traverser ladite lumière et d'une tête adaptée pour venir en appui sur la por-
10 tée inclinée de celle-ci afin d'engendrer un rapprochement et une mise en compression des segments osseux ; la lumière transversale en forme de boutonnière, évoquée plus haut, présente alors une dimension élargie dans le sens longitudinal, adaptée pour autoriser la mise en place de la vis de posi-
15 tionnement avec un jeu longitudinal.

Une telle plaque d'ostéosynthèse peut être mise en place par mise en oeuvre d'un procédure totalement différente de la procédure de pose des plaques connues, en vue d'écarter les défauts de celle-ci.

20 En premier lieu, après dissection (avant l'ostéotomie) le chirurgien fixe le tronçon proximal de la plaque sur l'os à l'aide des moyens de fixation que comporte ce tronçon ; ces moyens peuvent comprendre, de façon connue en soi, au moins deux vis de blocage pénétrant dans des lu-
25 mières circulaires ménagées dans ledit tronçon.

Lorsque la plaque est ainsi fixée sur l'os par son tronçon proximal, le chirurgien met en place la vis de positionnement du tronçon distal, en disposant cette vis dans la lumière transversale en forme de boutonnière,
30 dans la zone extrême de celle-ci, opposée au sens de la dérotation ; il réalise ainsi dans l'os un trou repère ayant une position précise.

La plaque est ensuite enlevée (retrait des vis de blocage du tronçon distal et de la vis de posi-
35 tionnement) pour permettre de pratiquer l'ostéotomie.

Après coupe de l'os, la plaque est remise en place : le tronçon proximal est replacé dans la position d'origine par vissage de ses vis de blocage, tandis que la vis de positionnement est vissée, sans la bloquer,
40 dans le trou repère du segment osseux correspondant, à travers

la lumière transversale en forme de boutonnière.

Il suffit alors de faire tourner la partie distale du membre jusqu'à ce que la vis de positionnement vienne se disposer dans sa lumière dans une position correspondant à l'angle de dérotation.

Selon un mode de réalisation préféré, le chirurgien dispose d'un jeu de plaques dont les lumières transversales présentent des longueurs différentes, adaptées pour correspondre à des angles de dérotation régulièrement répartis dans une plage déterminée ; le chirurgien choisit alors au début des opérations la plaque appropriée et la rotation de la partie distale du membre est réalisée de façon que la vis de positionnement qui se trouvait initialement en butée contre une extrémité de la lumière transversale vienne en butée contre l'extrémité opposée de ladite lumière. Cette opération est facile et rapide et permet de réaliser une rotation précise de la partie distale d'un angle égal à l'angle de dérotation souhaité.

La vis de positionnement est alors bloquée dans cette position et la vis de rapprochement est vissée dans l'os à travers la lumière oblongue longitudinale ; en fin de vissage, on débloque provisoirement la vis de positionnement pour permettre un rapprochement longitudinal des segments osseux et une mise en compression de ceux-ci lors du blocage de la vis de rapprochement.

La dernière vis du tronçon distal peut alors être mise en place pour garantir un blocage stable des segments osseux.

Il est à noter qu'il est également possible de prévoir un seul type de plaque permettant d'obtenir plusieurs angles de dérotation ; dans cette variante, la lumière transversale en forme de boutonnière présente une longueur correspondant à l'angle maximum de dérotation de la plage d'angles ; plusieurs repères sont alors marqués le long de ladite lumière en correspondance avec des angles de dérotation différents, répartis dans ladite plage. Dans ce cas, la rotation de la partie distale du membre est effectuée jusqu'à amener la vis de positionnement, non pas à l'extrémité opposée de la lumière mais en regard de la marque corres-

pondant à l'angle souhaité. Ce type de plaques exige une attention plus grande du praticien du fait qu'il n'existe pas une butée permettant un ajustement automatique de l'angle de dérotation, comme c'est le cas du mode de réalisation précédent.

L'invention s'applique préférentiellement à des plaques de dérotations fémorales, dans lesquelles le tronçon distal et le tronçon proximal sont situés dans le prolongement l'un de l'autre et possèdent des faces d'appui concaves ayant la forme d'une portion cylindrique adaptée pour épouser sensiblement la forme du fémur.

L'invention exposée ci-dessus dans sa forme générale sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés, qui en présentent à titre d'exemples non limitatifs deux modes de réalisation ; sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue en perspective, à échelle dilatée, d'un premier mode de réalisation de plaque d'ostéosynthèse conforme à l'invention,

- la figure 2 en est une coupe longitudinale par un plan axial A,

- les figures 3, 4 et 5 en sont des coupes transversales respectivement par des plans B, C et D,

- la figure 6 est une vue schématique en perspective, montrant la plaque fixée sur les deux segments d'un fémur,

- la figure 7 est une coupe longitudinale de détail illustrant la mise en compression des deux segments au niveau de leur coupe,

- la figure 8 est une coupe par un plan transversal E de la plaque montée,

- enfin, la figure 9 est une vue en plan d'un autre mode de réalisation.

La plaque d'ostéosynthèse représentée à titre d'exemple aux figures 1, 2, 3, 4 et 5 est destinée à permettre la dérotation d'un fémur (ou de tout autre os de forme au moins partiellement cylindrique sur une partie de sa longueur). Dans le cas d'un fémur, ladite plaque est appelée

à se fixer au niveau de l'union tiers supérieur/tiers moyen dudit fémur, sur la face latérale de celui-ci.

Ladite plaque est réalisée par usinage ou
5 par moulage, en une matière bio-compatible, telle qu'acier inoxydable, résine synthétique biocompatible, etc...

Cette plaque comprend essentiellement sur sa longueur trois tronçons situés dans le prolongement les uns des autres : un tronçon proximal 1 (ainsi désigné du fait
10 qu'il est appelé à se fixer sur le segment proximal du fémur), un tronçon distal 2 (appelé à se fixer sur le segment distal) et, entre ceux-ci, un court tronçon central 3 (appelé à se situer en regard de la coupe des segments).

En l'exemple, la plaque d'ostéosynthèse
15 est délimitée par deux portions de surfaces cylindriques de façon à former des faces d'appui concaves cylindriques la et 2a au niveau de ses tronçons proximal 1 et distal 2. Au niveau du tronçon central, est prévu un évidement 3a séparant
20 lesdites faces d'appui de sorte que la surface de la plaque au niveau de ce tronçon central soit située en retrait par rapport aux faces d'appui la et 2a.

Par ailleurs, la plaque est associée à six vis 4, 5, 6, 7, 8 et 9 pour sa fixation sur les segments osseux ; on a représenté à la figure 1 l'une de ces vis 4, les
25 autres, identiques, étant symbolisées par leurs axes. Chaque vis possède une tête à portée sphérique 4a et une tige 4b adaptée pour se visser dans le fémur sur la totalité du diamètre de celui-ci.

Le tronçon proximal de la plaque comprend
30 trois lumières circulaires 10, 11 et 12 qui sont alignées sur son axe longitudinal ; ces lumières débouchent, sur la face d'appui la, par des orifices de diamètre correspondant à celui des tiges de vis et sur la face lb (opposée à la face d'appui la) par une fraisure en forme de portion sphérique
35 adaptée pour loger la tête de vis correspondante 4, 5 ou 6.

Le tronçon distal comprend trois lumières 13, 14 et 15 avec lesquelles sont appelées à venir coopérer les vis 7, 8 et 9.

La lumière 13 située entre les lumières
40 14 et 15 présente la forme d'une boutonnière allongée dans

le sens transversal. Cette lumière 13 est adaptée pour permettre la mise en place de la vis 7, dite vis de positionnement, avec un jeu longitudinal -j- de l'ordre de 1 à 2 mm (figure 2). A cet effet, cette lumière 13 débouche, sur la face d'appui 2a, par un orifice de dimension longitudinale correspondant au diamètre de la tige de vis 7 augmenté du jeu -j- et débouche sur la face opposée 2b, par des bords fraisés de section circulaire, aptes à loger la tête de vis avec le même jeu longitudinal.

La longueur transversale -l- de la lumière 13 correspond à un angle de dérotation θ prédéterminé, compte-tenu du rayon de courbure de la plaque (figure 5) ; la vis de positionnement 7 peut ainsi être disposée dans deux positions opposées, où elle vient en butée contre les zones extrêmes 13a et 13b de la lumière 13, ladite vis ayant pivoté de l'angle θ en passant d'une position à l'autre.

La lumière 14 que comporte le tronçon distal 2 est oblongue et s'étend longitudinalement. La largeur de cette lumière (dans le sens transversal) est adaptée pour permettre de loger dans celle-ci la vis 8, cependant que la longueur de ladite lumière excède ladite largeur d'une valeur au moins égale au jeu -j- précité.

Cette lumière 14 possède une portée 14a inclinée vers le tronçon central comme l'illustrent les figures ; de la sorte, en fin de vissage, la tête de la vis 8 engagée dans cette lumière tend à glisser sur cette portée vers les coupes des segments osseux et à rapprocher le segment dans lequel elle est vissée, de l'autre segment. (Le jeu longitudinal -j- de la lumière 13 évite que la vis correspondante 7 fasse obstacle au rapprochement longitudinal des segments).

La dernière lumière 15 que comporte le tronçon distal est identique aux lumières 10, 11 et 12 et permet, en fin d'opérations, la mise en place d'une vis de blocage 9.

Les caractéristiques structurelles de la plaque d'ostéosynthèse conforme à l'invention ayant été décrites, on va expliquer ci-après le procédé de mise en place de celle-ci.

En pratique le chirurgien disposera de deux jeux de plaques, l'une permettant la dérotation fémorale d'enfants en bas âge (moins de 8 ans), l'autre permettant la
5 dérotation fémorale d'enfants (âgés d'au moins 8 ans), adolescents et adultes.

Dans le premier cas, les plaques sont réalisées de façon à présenter une courbure telle que leurs faces d'appui 1a et 2a possèdent des rayons sensiblement compris
10 entre 5,5 mm et 6,5 mm, en particulier égaux à 6 mm. Le rayon du fémur au niveau de l'union tiers moyen/tiers supérieur est généralement compris entre 6 à 7 mm chez les enfants en bas âge, de sorte que, dans la majorité des cas, la plaque d'ostéosynthèse portera sur l'os par les portions latérales de
15 ses faces d'appui 1a et 2a, en laissant entre celles-ci et l'os un petit interstice vide, lequel favorise le développement du périoste. (-1- : figure 8).

Dans l'autre cas, les plaques sont réalisées de façon que leurs tronçons possèdent des faces d'appui
20 1a, 2a, de rayon sensiblement compris entre 11,5 et 13,5 mm, en particulier égal à 12,5 mm, de façon à obtenir dans la majorité des cas un interstice similaire en vue de favoriser le développement du périoste.

Il est à noter que, dans les deux cas,
25 les erreurs d'angle de dérotation dues à la petite différence des rayons de courbure du fémur et de la plaque sont négligeables.

Dans chacun des cas sus-évoqués, les plaques du jeu mis à la disposition du chirurgien, se différencient les unes par rapport aux autres par la longueur -1- de
30 leur lumière transversale 13 ; le jeu de plaques peut par exemple comporter six plaques différentes dont les lumières correspondent à des angles de dérotation répartis de 5° en 5° entre 15° et 40°.

Le chirurgien choisit la plaque correspondant à l'angle de dérotation θ souhaité. Il applique celle-ci sur la portion antérieure du fémur au niveau de
35 l'union tiers moyen/tiers supérieur, de façon que l'axe longitudinal de la plaque soit parallèle à l'axe longitudinal
40 du fémur.

Il réalise dans l'os un trou taraudé au niveau des lumières 10 et 12 du tronçon proximal et visse les vis de blocage 4 et 6 à travers celles-ci, de façon à immobiliser la plaque appliquée sur l'os.

Il réalise ensuite dans l'os un trou taraudé au niveau de la zone extrême 13a (ou 13b selon le cas) de la lumière transversale 13, de sorte que la vis de positionnement 7 soit située en butée contre ladite zone extrême 13a ou 13b de la lumière.

Il ôte ensuite les vis 4, 6 et 7 et retire la plaque, afin d'exécuter l'ostéotomie.

Les vis 4 et 6 sont ensuite remises en place et bloquées dans les trous correspondants du segment proximal Sp.

Puis la vis de positionnement 7 est remise en place dans le trou correspondant du segment distal Sd. Ce dernier est alors amené à pivoter, comme l'illustrent les figures 6 et 8, jusqu'à ce que la vis 7 vienne en butée contre l'autre extrémité de la lumière 13 ; ladite vis est bloquée dans cette position : le segment distal Sd a tourné de l'angle de dérotation θ par rapport au segment proximal.

Un trou taraudé est ensuite réalisé dans l'os à travers la lumière oblongue 14 et la vis 8 est vissée dans celui-ci ; en fin de vissage, la vis de positionnement 7 est débloquée et le glissement de la vis 8 sur la portée inclinée 14a rapproche la coupe du segment distal Sd vers celle du segment proximal Sp, jusqu'à mise en compression de celles-ci (flèche R de la figure 7) ; cette mise en compression favorise considérablement la régénération osseuse entre segments.

Après blocage de la vis 8, le chirurgien bloque à nouveau la vis 7.

Les opérations se terminent par mise en place des vis de blocage complémentaires 5 et 9, qui garantissent la stabilité de la fixation de la plaque au cours du temps.

Les plaques d'ostéosynthèse conformes à l'invention permettent ainsi d'éviter l'utilisation des broches qui caractérisent la technique de pose traditionnelle et suppriment tous les inconvénients y afférents (imprécision de la dérotation, difficultés de mise en oeuvre...).

Par ailleurs, on a schématisé/à la figure

9 une variante de plaque d'ostéosynthèse ; celle-ci est identique à la précédente, à l'exception de sa lumière transversale 15 dont la longueur est prévue pour correspondre à l'angle maximum de dérotation de la plage d'angles souhaités, en l'exemple 40°. Des repères 16 sont marqués le long de cette lumière en correspondance avec des angles de dérotation différents répartis dans ladite plage ; en l'exemple, ces angles sont repérés de 5° en 5° entre 15° et 40°, les mentions 20°, 30° et 40° étant inscrites en face des marques correspondantes.

Il est à noter que les marques 16 sont inscrites aux deux extrémités de la lumière 15, de façon à permettre d'effectuer une dérotation dans les deux sens. Le chirurgien peut ainsi pratiquer, avec une seule plaque, des dérotations d'angle θ quelconque compris dans la plage sus-évoquée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux termes de la description qui précède, mais en comprend toutes les variantes ; l'invention est en particulier applicable dans le cas d'ostéotomies de varisation, le tronçon proximal étant alors coudé pour être adapté à cette application.

REVENDECATIONS

1/ - Plaque d'ostéosynthèse pour dérotation osseuse, destinée à permettre de positionner et assujettir l'un par rapport à l'autre deux segments osseux, cette plaque comprenant deux tronçons, dits tronçon proximal (1) et tronçon distal (2) situés l'un à la suite de l'autre et des moyens de fixation de chaque tronçon sur un segment osseux, ladite plaque étant caractérisée en ce que les moyens de fixation du tronçon distal (2) comprennent une lumière transversale en forme de boutonnière (13) s'étendant transversalement sur ledit tronçon, et une vis, dite de positionnement (7), pourvue d'une tige apte à traverser ladite lumière (13) et d'une tête adaptée pour permettre de bloquer ladite vis dans une position transversale réglable le long de ladite lumière.

2/ - Plaque d'ostéosynthèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de fixation du tronçon distal (2) comprennent une lumière circulaire (15) ménagée sur ledit tronçon et une vis de blocage (9) pourvue d'une tige de diamètre correspondant à celui de ladite lumière et d'une tête adaptée pour permettre de bloquer ladite vis dans ladite lumière.

3/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les moyens de fixation du tronçon distal (2) comprennent une lumière oblongue (14) s'étendant longitudinalement sur ledit tronçon et possédant une portée inclinée (14a), et une vis dite de rapprochement (8), pourvue d'une tige apte à traverser ladite lumière et d'une tête adaptée pour venir en appui sur la portée inclinée de celle-ci, afin d'engendrer un rapprochement et une mise en compression des segments osseux, la lumière transversale en forme de boutonnière (13) présentant une dimension dans le sens longitudinal, adaptée pour autoriser la mise en place de la vis de positionnement (7) avec un jeu longitudinal.(f).

4/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, dans laquelle les moyens de fixation du tronçon proximal (1) comprennent au moins deux lumières circulaires (10-12) ménagées sur ledit tronçon et au moins deux vis de blocage (4-6), chacune pourvue d'une

tige de diamètre correspondant à celui d'une lumière et d'une tête adaptée pour permettre de bloquer ladite vis dans ladite lumière.

5 5/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4, pour dérotation fémorale, caractérisée en ce que le tronçon distal (2) et le tronçon proximal (1) sont situés dans le prolongement l'un de l'autre et possèdent des faces d'appui concaves (2a, 1a) ayant la
10 forme d'une portion cylindrique.

6/ - Plaque d'ostéosynthèse selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comprend un tronçon central (3) situé entre le tronçon distal (2) et le tronçon proximal (1), ledit tronçon central formant du côté des faces
15 d'appui (1a, 2a) un évidement (3a) en retrait par rapport aux dites faces d'appui.

7/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 5 ou 6, pour dérotation fémorale d'enfants en bas âge, caractérisée en ce que ses tronçons possèdent des
20 faces d'appui (1a, 2a), de rayon de courbure sensiblement compris entre 5,5 mm et 6,5 mm.

8/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 5 ou 6 pour dérotation fémorale d'enfants, adolescents ou adultes, caractérisée en ce que ses tronçons
25 possèdent des faces d'appui (1a, 2a), de rayon de courbure sensiblement compris entre 11,5 mm et 13,5 mm.

9/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 5, 6, 7 ou 8, caractérisée en ce que la lumière en forme de boutonnière (13) présente une longueur
30 transversale telle que la vis de positionnement (7) possède, dans ladite lumière, deux positions extrêmes opposées, angulairement distantes d'un angle (θ) prédéterminé correspondant à un angle de dérotation donné.

10/ - Jeu de plaques d'ostéosynthèse comprenant plusieurs plaques conformes à la revendication 9,
35 dans lesquelles les lumières transversales en forme de boutonnière (13) présentent des longueurs différentes d'une plaque à l'autre, en vue de correspondre à des angles de dérotation différents dans une plage donnée.

40 11/ - Jeu de plaques d'ostéosynthèse se-

lon la revendication 10, caractérisé en ce que les lumières transversales (13) des différentes plaques présentent des longueurs différentes, adaptées pour correspondre à des angles de dérotation régulièrement répartis dans une plage allant de 15° à 40°.

12/ - Plaque d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 5, 6, 7 ou 8, caractérisée en ce que la lumière transversale en forme de boutonnière (15) présente une longueur correspondant à l'angle maximum de dérotation d'une plage donnée, plusieurs repères (16) étant marqués le long de ladite lumière en correspondance avec des angles de dérotation différents, répartis dans ladite plage.

13/ - Plaque d'ostéosynthèse selon la revendication 12, caractérisée en ce que la lumière transversale (15) présente une longueur correspondant à un angle de dérotation d'environ 40°, les repères marqués (16) correspondant à des angles de dérotation régulièrement répartis dans une plage allant de 15° à 40°.

Fig. 1 1/3

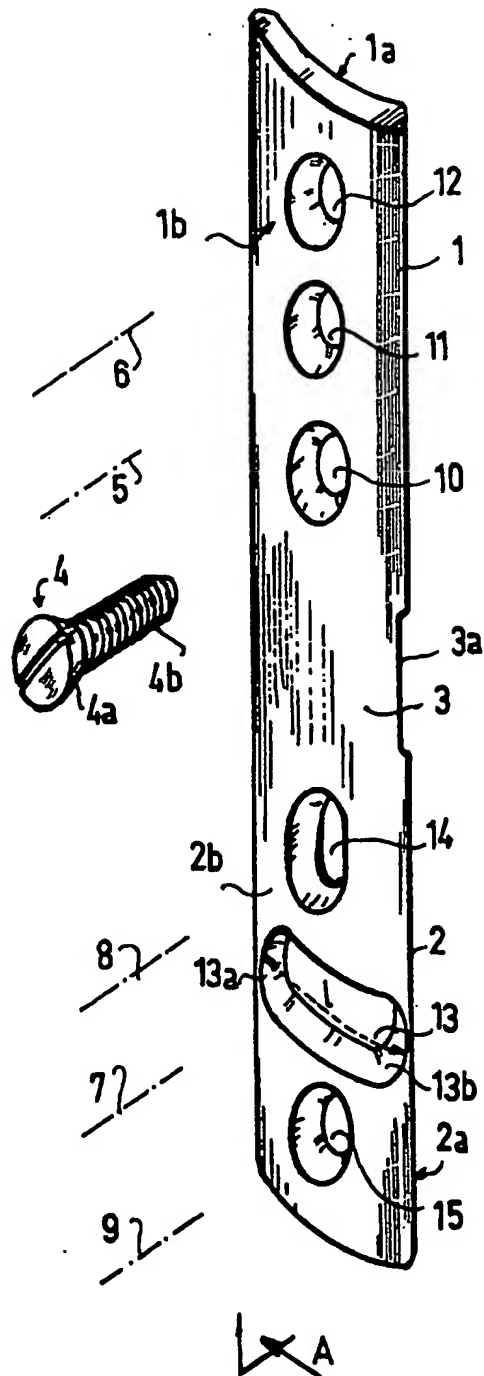
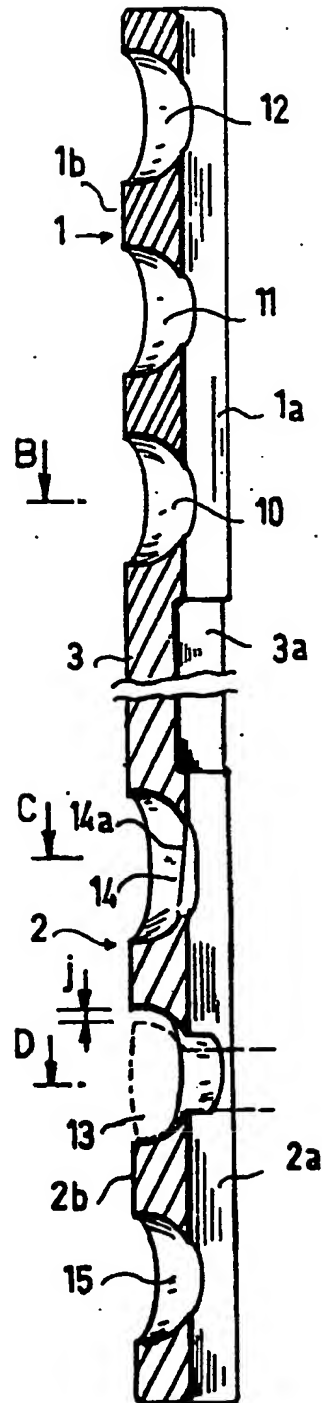
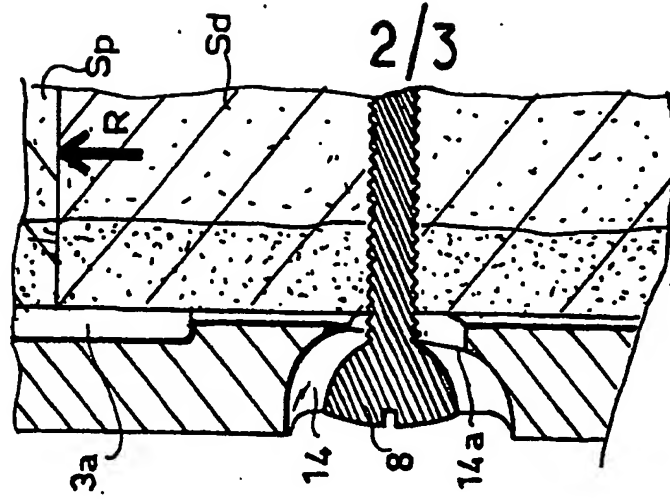
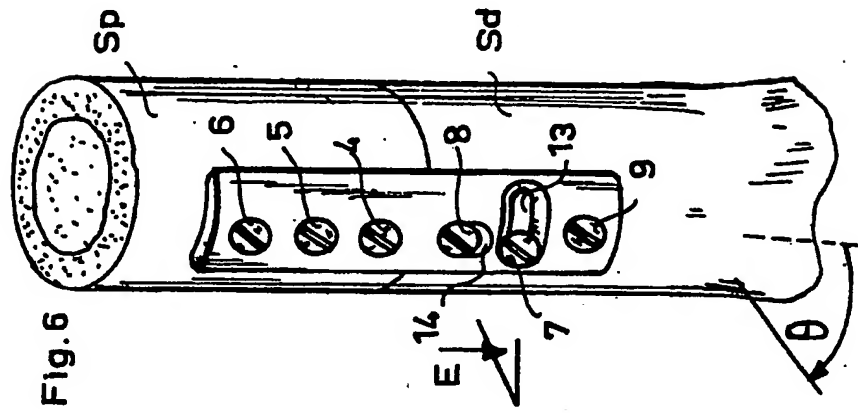
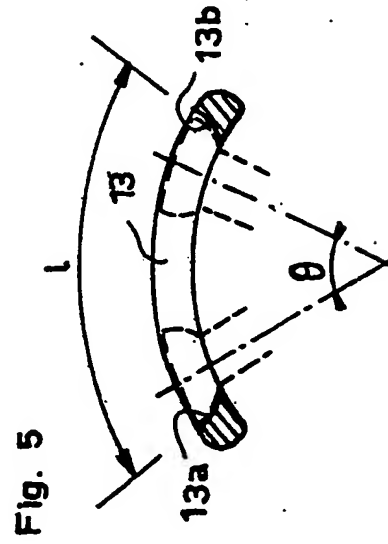
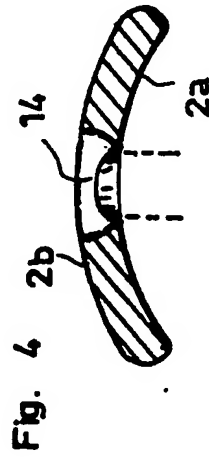
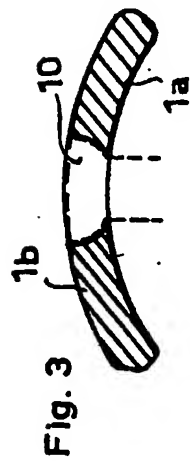


Fig. 2





3/3

Fig. 8

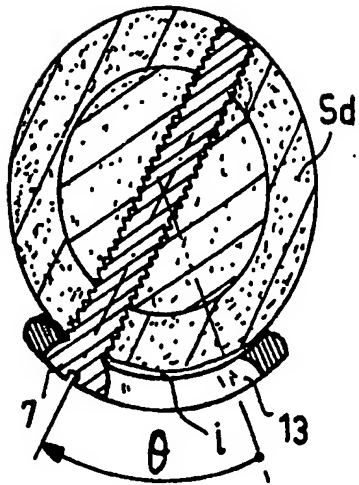
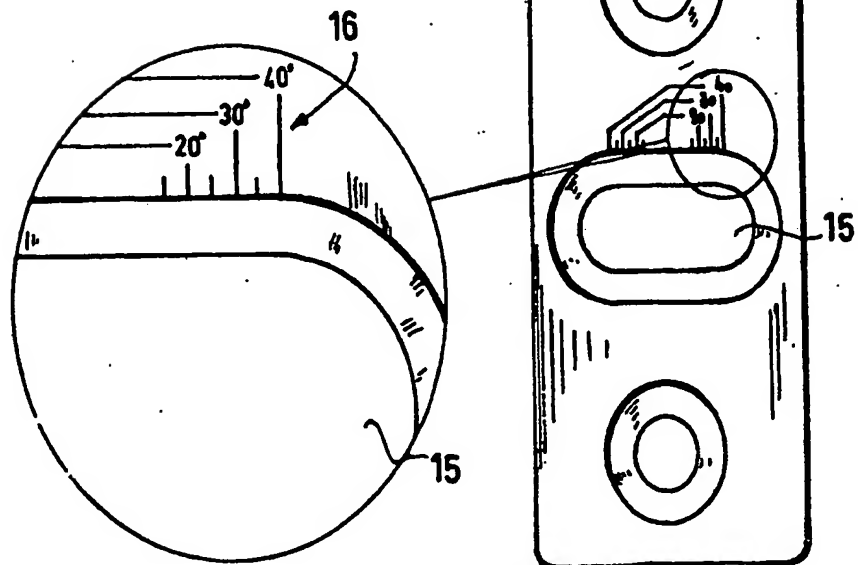


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.